



فضای آموزشی

# آفتاب خوب، آفتاب بد!

نیازها و ایده‌ها در معماری مدرسه (قسمت اول)

● محمد تابش، طراح و پژوهشگر در زمینه معماری مدرسه

کلیدواژه‌ها: فضای آموزشی، آفتاب، پرده، برچسب خورشیدی، نور طبیعی، ضدآفتاب، شیشه‌های رنگی

مدیر مدرسه در ساحت‌های گوناگون با نیازها، کمبودها و مشکلات مدرسه خود مواجه می‌شود. این نیازها همیشه از جنس برنامه‌های آموزشی و تربیتی و همچنین تأمین نیروی انسانی یا تجهیزات کمک آموزشی نیستند. در بسیاری موارد آسایش محیطی، جذابیت‌های بصری یا ارتقای کیفی فضاها در محیط، از نیازهای یک مدرسه هستند و رفع آن‌ها نیازمند دانش و تجربه مناسب و آگاهی‌داشتن از آخرین ایده‌هایی است که معمولا معماران و طراحان محیط از آن‌ها بهره می‌برند. در این سلسله مقالات برخی از این نیازها مطرح و ایده‌های پاسخ‌دهنده به آن‌ها بررسی می‌شوند.

روش‌ها و ایده‌های گوناگونی وجود دارند. مهم‌ترین موضوعی که باید به‌عنوان اصل به آن توجه کنیم، آن است که به هیچ‌عنوان نباید برای جلوگیری از ورود آفتاب به داخل محیط، راه نور سرشار طبیعی را ببندیم و فضاهای داخلی را با نبود روشنایی طبیعی مواجه کنیم. به عبارت دیگر، حداقل تلاش ما در این باره باید به‌گونه‌ای باشد که واکنشمان در برابر آفتاب مخرب و کاهنده کیفیت‌های محیطی نباشد.

آفتاب همیشه خوب است. اگر به‌درستی با آن روبه‌رو شویم، می‌توانیم به‌خوبی از آن استفاده کنیم و نور طبیعی سرشار را به داخل محیط بکشیم؛ بدون اینکه از آفتاب سوزان آزاری به دانش‌آموزان و سایر افراد مدرسه برسد. حتی راهکارهایی وجود دارند که در فصل سرما از آفتاب به‌عنوان منبع انرژی استفاده می‌کنند و در فصل گرما از گزند آن ایمن می‌سازند. اما درباره اینکه چگونه به چنین مقصدهایی برسیم،



پرده‌هایی که کلاس را به تاریک‌خانه‌ای کسالت‌بار تبدیل می‌کنند.

اما پارچه‌هایی که بافت آن‌ها چنان است که روزه‌های موجود در آن به نسبت بازترند، می‌توانند انتخاب مناسب‌تری باشند. پارچه‌هایی از جنس کتان نازک، حریر یا توری (دانتل) در انواع گوناگون خود، این ویژگی را دارند که به‌طور نسبی اجازه عبور نور را از خود می‌دهند. شاید پارچه کتان نازک با روزه‌های بازتر، به جهت مقاومت بالا در برابر آفتاب و در برابر مواد شوینده، همچنین حساسیت‌زایی بسیار کمتر و مناسب بودن از نظر قیمت، گزینه به نسبت بهتری باشد.



پارچه‌هایی از جنس کتان نازک، حریر یا توری که نور را به خوبی عبور می‌دهند.

اما بهترین و مناسب‌ترین انتخاب، استفاده از پرده‌های رول با پارچه‌ای از نوع سان‌اسکرین است. پرده‌های ضد آفتاب (سان‌اسکرین) چند ویژگی را با هم و به صورت یکجا دارند. اول اینکه به‌مانند یک پارچه توری با سختی و مقاومت بالا، به خوبی اجازه می‌دهند نور و هوا عبور کند و حتی عمق دید حفظ شود و دید مقابل چندان بسته نشود. در عین حال جلوی آفتاب را هم می‌گیرند و اجازه نمی‌دهند اشعه‌های مضر ماورای بنفش (یو وی) وارد محیط شوند. این پرده در اثر تابش آفتاب، از خود گرما پس نمی‌دهد و دمای محیط را بالا نمی‌برد. از نظر هزینه هم شاید در حدود ۲۰ درصد از پرده‌های کتان گران‌تر باشد که این در برابر ویژگی‌های مثبت زیاد آن پذیرفتنی است.

البته فضاهایی هستند که در پاره‌ای اوقات به تاریکی نیاز دارند. مانند سالن‌های اجتماعات در مواقعی مانند زمان نمایش فیلم یا اجرای برنامه‌های خاص هنری که مدیریت نور صحنه نمایش اهمیت پیدا می‌کند. اگر این سالن‌ها، صرفاً سالن نمایش باشند و استفاده‌های دیگری نداشته باشند، هر

## واکنش‌های گوناگون در برابر ورود آفتاب

اگر هزاران بار بر این موضوع تأکید شود که وجود نور طبیعی سرشار در مدرسه یک اصل اساسی است و هیچ چیز نباید آن را به خطر بیندازد، باز هم نیاز به تأکید بر آن کاهش نمی‌یابد. هر وقت توانستید ادعا کنید مدرسه شما به گونه‌ای است که در طول روزهای آفتابی در هیچ ساعتی از روز روشن کردن چراغ در هیچ یک از فضاها نیاز نیست، باید به شما تبریک گفت که در مدرسه‌ای بسیار کارآمد و سرشار از شور و انرژی به سر می‌برید.

بخش مهمی از این موضوع با طراحی اصولی ساختمان مدرسه حاصل می‌شود. مکان‌یابی درست مدرسه و طراحی مبتنی بر دریافت حداکثری روشنایی طبیعی و اجرای صحیح این طرح‌ها، زمینه‌های ارزشمندی را فراهم می‌کند. اما در هنگام بهره‌برداری، مدیران و دست‌اندرکارانی هستند که روشن‌ترین مدرسه‌ها را هم به تاریک‌خانه‌ای بزرگ تبدیل می‌کنند. پرده‌های ضخیم مخملی گران‌قیمتی را انتخاب می‌کنند یا به شیشه‌ها رنگ پوششی می‌زنند یا کاغذ می‌چسبانند. این اتفاقات و انواع دیگر مشابه آن‌ها را بارها و بارها دیده‌ایم. چه بسا ممکن است به واسطه اینکه این نوع واکنش‌ها در برابر آفتاب بسیار تکرار شده‌اند، برای ما عادی شده باشند و دیگر به چشممان نیایند.

پس قبل از اینکه بخواهیم واکنش‌های صحیح در برابر آفتاب را بشناسیم، باید بپذیریم با موضوعی روبه‌رو هستیم که شاکله آن، قابلیت انتخاب‌های نادرست را در خود دارد و متأسفانه برخی از این انتخاب‌های نادرست رواج یافته و تا حدودی پذیرفته شده‌اند. اما برای پناه گرفتن از آفتاب آزارنده و سوزان با چه انتخاب‌هایی روبه‌رو هستیم؟

در این شماره به تمهیدات داخلی می‌پردازیم؛ مانند انتخاب پرده‌های مناسب و همچنین فرایندهایی که می‌توان روی شیشه‌ها اعمال کرد. در شماره بعد به خارج از ساختمان اشاره می‌شود و از تمهیدات خارجی سخن خواهیم گفت؛ انواع سایبان و سایه‌اندازها و البته انواع روش‌های استفاده از انرژی آفتاب.

## تمهیدات داخلی

### پرده‌ها

با توجه به مقدماتی که پیش از این در این گفتار ذکر شد، به نظر می‌رسد اگر پرده‌های ضخیم و مانع نور برای پنجره‌ها انتخاب شوند، یک انتخاب نادرست اتفاق افتاده است. پرده‌ها باید از پارچه یا هر جنسی که تنها مانع آفتاب می‌شوند و به بخش قابل توجهی از نور اجازه عبور می‌دهند، انتخاب شوند. بنابراین، انتخاب پارچه‌های مخملی یا حتی پارچه‌هایی با جنس ساتن، انتخاب مناسبی برای فضاها نیستند.





پرده‌های ضدآفتاب و قابلیت ورود بسیار مطلوب نور طبیعی به داخل محیط

### برچسب خورشیدی

نوع پرده‌ای در آن‌ها استفاده شود، اهمیتی ندارد. اما اصل وجود چنین سالی در مدرسه سؤال برانگیز است. سالن بزرگی که فقط یک کاربرد و آن هم در مواقعی خاص داشته باشد، اتلاف فضا، زمین و سرمایه‌های کالبدی مدرسه است. این سالن را باید به فضایی چندمنظوره تبدیل کرد و در آن شرایطی را فراهم آورد که برنامه‌های گوناگون در آن قابلیت جایگیری داشته باشند. در چنین شرایطی، وجود پرده‌های ضخیم و مانع نور، زیر سؤال می‌رود. پس در این شرایط چه باید کرد؟ چگونه در مواقعی که به تاریک کردن محیط نیاز است، این نیاز برطرف شود؟

در اینجا روش معمول آن است که از دو نوع پرده استفاده شود که یکی نقش تاریک‌کننده و دیگری نقش آفتاب‌شکن را دارد. یا در صورت استفاده از سایه‌بان ضدآفتاب (شیدرول) می‌توان از انواعی که در پروفیل محفظه جمع‌کننده پرده دو رول جمع می‌شود استفاده کرد. یا اینکه برای پنجره‌ها از پرده مناسب که تنها آفتاب را می‌شکند ولی نور را عبور می‌دهد، استفاده کرد. اما در مواقعی که تاریک کردن محیط نیاز است، از صفحه‌هایی استفاده کرد که متناسب با ابعاد پنجره‌ها و با مواد مصرفی ارزان‌تر قابل تولیدند و حتی خود دانش‌آموزان می‌توانند آن‌ها را بسازند.

برچسب‌های شفاف هستند که روی شیشه‌ها نصب می‌شوند. البته برچسب خورشیدی تنها یک برچسب شفاف نیست. در واقع لایه نازک شفاف است که از چند لایه نازک‌تر با ویژگی‌های گوناگون تشکیل شده است. این لایه‌ها شامل لایه چسب، لایه مانع اشعه ماورای بنفش، لایه دفع حرارت اشعه‌های خورشیدی، لایه سیلیکونی مقاوم در برابر ضربه و لایه استحکام‌بخش هستند. لایه دفع حرارت اشعه‌های خورشیدی این نوع برچسب بخش قابل توجهی از اشعه گرمابخش خورشیدی را به محیط بیرونی انعکاس می‌دهد و به آن‌ها اجازه ورود به فضاهای داخل را نمی‌دهد. برچسب خورشیدی با دفع حدود ۸۰ درصد اشعه گرمابخش خورشید باعث می‌شود برای خنک کردن فضاهای داخلی در فصل گرما، نیاز کمتری به صرف هزینه داشته باشیم و چه بسا همین موضوع، هزینه کردن برای تأمین و استفاده از آن‌ها را به شکل مناسبی توجیه می‌کند. بسیاری از پنجره‌هایی که سمت آفتاب‌گیر ساختمان در ساعات مدرسه هستند، می‌توانند با مجهز شدن به برچسب، بدون پرده مورد استفاده قرار گیرند. در این شرایط، با ورود نور طبیعی بیشتر، علاوه بر احساس خوشایند روشنایی محیطی و بالاتر رفتن کارایی افراد در محیط با نور بیشتر، در مصرف برق برای تأمین روشنایی صرفه‌جویی می‌شود و در عین حال هزینه‌های تأمین و همچنین نگهداری پرده‌ها کاهش می‌یابد.



عملکرد برچسب خورشیدی روی شیشه‌ها

اگر در بعدازظهر یک روز گرم تابستانی در یک فضای شیشه‌ای، در حالی که آفتاب به آن شیشه‌ها می‌تابد، قرار گرفتید و چندان احساس گرما نداشتید، یا در پوست شما اثر چندان از سوختن در برابر آفتاب نبود، بیشتر از اینکه



پرده با دو لایه نورگذر و تاریک‌کننده برای محیط‌های چندمنظوره

اما در مواقعی که هزینه‌های تأمین پرده جدید از هر نوعی برای یک مدرسه دشوار باشد، باز هم راه‌حلی وجود دارند که بتوان به کمک آن‌ها بدون پرده از آفتاب سوزان پناه گرفت.

این آسایش حرارتی را تحت تأثیر وسایل سرمایشی بدانید، بهتر است این احتمال را بدهید که آن شیشه‌ها به «برچسب خورشیدی» مجهزند.



آسایش حرارتی به کمک برچسب خورشیدی در مدرسه‌ای در شهر قم

و سلیقه دلخواه، با برش آن‌ها و چسباندنشان روی شیشه‌ها، به این هدف رسید، یا از برچسب‌های شفاف رنگی طرح‌دار آماده استفاده کرد. روش دیگری که به خوبی در دسترس است، سفارش برچسب رنگی شفاف با طرح دلخواه است. ابعاد شیشه‌ها را در نظر بگیرید و با نرم‌افزارهای گرافیکی، طرح رنگی خود را متناسب با ابعاد پنجره طراحی و ترسیم کنید و برای چاپ سفارش دهید.



امکان چاپ طرح دلخواه برای ایجاد برچسب شفاف رنگی روی شیشه‌ها

استفاده از طلق‌های رنگی موسوم به پلکسی که البته انواع مقاوم در برابر یو وی آن‌ها بسیار مرغوب هستند و دوام و همچنین امنیت بیشتری نسبت به شیشه‌ها دارند هم یکی از روش‌هاست. اما هزینه تأمین و برش آن‌ها قابل توجه است. در نقطه مقابل، برش و چسباندن طلق‌های رنگی به نسبت ارزان‌قیمتی که در فروشگاه‌های لوازم‌التحریر وجود دارند، اگر به شکلی هنرمندانه انجام شود، می‌تواند با هزینه‌ای بسیار اندک، اتفاقات جدیدی را در محیط رقم بزند.



رنگ‌آمیزی با رنگ ویترا روی پنجره

استفاده از رنگ‌های ویترا، البته از انواع باکیفیت و مقاوم در برابر آفتاب، می‌تواند روش دیگری برای رنگی کردن شیشه‌ها و کمک به مقابله در برابر شدت آفتاب باشد.

در شماره بعد، علاوه بر طرح کردن تمهیدات خارجی برای حفاظت از ساختمان و افراد آن از مضرات آفتاب، به چگونگی بهره‌مندی از آفتاب عالم‌تاب، به عنوان یک نعمت فراگیر و ارزان‌قیمت، پرداخته می‌شود.

ویندو فیلم‌ها انواع و کارایی‌های دیگری هم دارند که از موضوع بحث ما خارج هستند، اما یکی از این کارکردها جلوگیری از شکستن شیشه‌ها به شکل خطرناک و پرت شدن قطعات آن‌هاست که می‌تواند با هزینه کمتری نسبت به لمینت کردن شیشه‌ها در دسترس باشد.

### شیشه‌های رنگی

یکی از ایده‌های مهار آفتاب سوزان که صدها سال است در معماری سنتی ما کارکرد دارد و دیده می‌شود، استفاده از شیشه‌های رنگی در برابر آفتاب است. البته شیشه‌های رنگی بخش قابل توجهی از نور خورشید را کاهش می‌دهند و برای محیط‌هایی که نیاز به نور طبیعی سرشار دارند، بهترین ایده نیستند، اما ترکیب شیشه‌های غیررنگی و رنگی ایده مناسبی است که در بناها، مسجدها و خانه‌های تاریخی نیز به وفور دیده می‌شود.

استفاده از شیشه‌های رنگی یکی از روش‌هایی است که به کمک آن می‌توان پرده‌ها را حذف کرد. در عین حال، به زیبایی محیط و ریزش نورهای رنگی که با حرکت آفتاب در محیط، حرکت و پویایی دارند، به کمک آن شیشه‌ها رونق بخشید و بر نشاط و شادابی محیط افزود. البته کاربرد شیشه‌های رنگارنگ در محیط‌هایی که تمرکز بالایی نیاز دارند یا نور با رنگ‌های گوناگون، اختلال در مطالعه یا بررسی‌های کارگاهی و آزمایشگاهی ایجاد می‌کند، نمی‌تواند ایده درستی باشد. اما شیشه‌ها را چگونه باید به شیشه‌های رنگی مبدل کرد؟ ممکن است هزینه به نسبت سنگین شیشه‌های رنگی اصیل و باکیفیت مانع استفاده از آن‌ها شود. هر چند این شیشه‌ها تا سال‌های سال در اثر آفتاب تغییر رنگ نمی‌دهند، اما روش‌های آسان و به نسبت ارزان‌تری هم برای ایجاد شیشه‌های رنگی وجود دارد که البته بعضی از آن‌ها دوام نسبی پایین‌تری دارند، ولی می‌توان با سهولت بیشتری از آن‌ها استفاده کرد و در بازه‌های زمانی کوتاه‌تر تجدید کرد.

استفاده از برچسب‌های شفاف رنگی یکی از این روش‌هاست. می‌توان این برچسب‌ها را در رنگ‌های گوناگون خرید و با طرح